

Exercice N°1 (5points):

Avec un générateur de tension idéal, de f.e.m. $E=6V$ constante et un condensateur de capacité $C=15\ \mu F$ et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, on réalise le circuit de la **figure 1**

A- L'interrupteur K est dans la position (1) :

Calculer :

1°) La charge maximale Q_{0B} acquise par l'armature(B) du condensateur. Déduire la charge maximale portée par le condensateur.

2°) L'énergie électrostatique E_{cmax} emmagasinée par le condensateur après sa charge.

B- L'interrupteur K est basculé sur la position (2) :

Le condensateur se décharge dans une bobine idéale d'inductance L .

1°) a- Etablir l'équation différentielle des oscillations électriques à laquelle obéit la charge q de l'armature A du condensateur .

b- Montrer que l'énergie totale E du circuit est conservée. Donner sa valeur.

2°) Le graphe donnant les variations de la tension u_c en fonction du temps est donné sur la **figure 2**

a- Exprimer, en fonction du temps, la tension u_c .

b- Déduire l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$. Calculer la valeur de l'inductance L .

3°) On note E_c l'énergie électrique emmagasinée par le condensateur à une date t quelconque.

a- Exprimer E_c en fonction de l'énergie totale E , L et i .

b- On donne sur la **figure 3** le graphe de E_c en fonction de i^2 .

Retrouver graphiquement et en le justifiant :

- La valeur de l'énergie totale E .
- L'amplitude de l'intensité.
- La valeur de l'inductance.

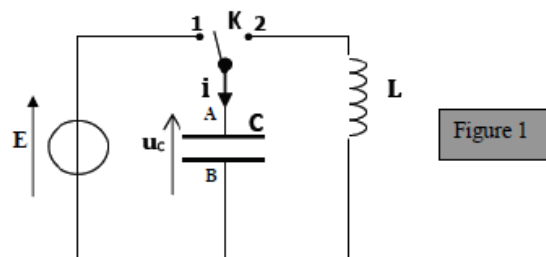


Figure 1

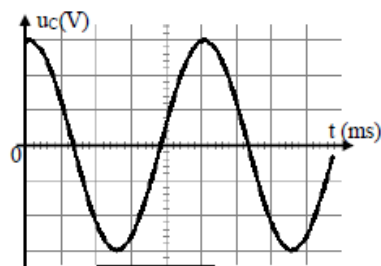


Figure 2

Sensibilité verticale : $2V \cdot \text{div}^{-1}$
Sensibilité horizontale : $5ms \cdot \text{div}^{-1}$

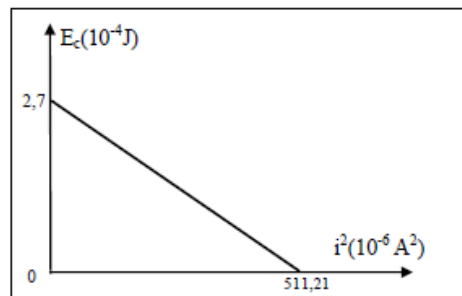
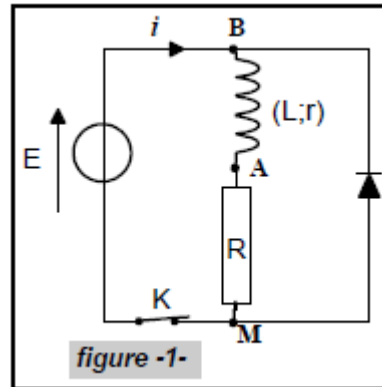


Figure 3

Exercice2

Soit le circuit schématiser ci-dessous (figure-1-), renferment un générateur de tension idéale de force électromotrice $E = 6 \text{ V}$, une bobine d'inductance L et de résistance interne r , un conducteur ohmique de résistance $R = 15 \Omega$ et un interrupteur K . À une date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Soit i l'intensité de courant traversant le circuit à une date t .

-1- On veut visualiser sur un oscilloscope à mémoire la tension aux bornes du résistor. Faire un schéma indiquant cette connexion.



-2- L'enregistrement de la variation de cette tension obtenu sur l'oscilloscope est schématisé par l'oscillogramme suivant (figure-2-)

a- En appliquant la loi des mailles, établir l'équation différentielle à laquelle obéit la tension u_{AM} .

b- Trouver l'expression de I_0 l'intensité du courant lorsque le régime permanent s'établit.

c- Vérifier que la solution de cette équation est de la forme: $u_{AM}(t) = RI_0 (1 - e^{-\frac{R+r}{L}t})$

d- On pose $\tau = \frac{L}{R+r}$:

- trouver l'unité de τ dans S.I
- Sur quoi, cette constante, nous renseigne-elle?
- Déterminer, en indiquant la méthode utilisée, la valeur de τ .

e- Déterminer la valeur de la résistance r et en déduire l'inductance L de la bobine.

-3- **a-** Quelle modification doit-on apporter sur le circuit de la **figure-1-** pour pouvoir visualiser la tension u_b aux bornes de la bobine ? (faire un schéma).

b- Trouver l'expression numérique de la tension u_b puis la représenter graphiquement sur la figure-2-.

c- Lorsque le régime permanent s'établit on ouvre l'interrupteur K . Quelle est l'expression de la tension u_b aux bornes de la bobine juste après l'ouverture de K ?

La calculer dans ce cas.

